



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 39 33 974.2  
22 Anmeldetag: 11. 10. 89  
43 Offenlegungstag: 26. 4. 90

DE 3933974 A1

30 Unionspriorität: 32 33 31  
12.10.88 JP P 256431/88

71 Anmelder:  
Pioneer Electronic Corp., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:  
Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing.; Stockmair, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Ae.E. Cal  
Tech; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Jakob,  
P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Meister, W., Dipl.-Ing.; Hilgers, H., Dipl.-Ing.;  
Meyer-Plath, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Ehnold, A.,  
Dipl.-Ing.; Schuster, T., Dipl.-Phys.; Goldbach, K.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Aufenanger, M., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 8000 München

72 Erfinder:  
Watari, Haruo; Yasuda, Sigeru, Tokorozawa,  
Saitama, JP

Rechercheantrag gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt

54 Regeleinrichtung für die Schleifenverstärkung einer Servoschleife

Eine Servoregelschleife für einen Plattenspieler setzt zu Anfang einen Versatzwert, der während des Such- und Wiedergabebetriebs verwendet wird, um die Verstärkung eines Entzerrers in der Servoschleife zu regeln. Der Versatzwert wird dadurch bestimmt, daß zunächst ein Abtaster in eine radiale Mittenposition des Aufzeichnungsbereichs der Platte bewegt und die dort aufgezeichneten Zeitcodeadreibdaten gelesen werden. Die gelesene Adresse wird mit einer berechneten, erwarteten Adresse verglichen, um zu ermitteln, ob die zwei innerhalb einer gegebenen Distanz liegen. Wenn dies der Fall ist, wird als Versatz ein vorbestimmter Wert, z. B. Null eingestellt. Wenn sie nicht innerhalb einer gegebenen Distanz liegen, wird der Versatz in einer von zwei verschiedenen Arten bestimmt. Entweder wird die Differenz als Versatz verwendet oder der Abtaster wird an den innersten Umfang des Datenbereichs auf der Platte bewegt, und die dort gelesenen Adreibdaten werden als Versatz verwendet. Während des Such- und Wiedergabebetriebs wird der Versatz von den Adreibdaten abgezogen, die kontinuierlich von der Platte abgelesen werden, und die Differenz regelt die Verstärkung des Entzerrers.

DE 3933974 A1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Regelungseinrichtung für die Schleifenverstärkung einer Servoschleife, insbesondere einer Spindelservoschleife zur Steuerung der Drehzahl einer Platte, insbesondere einer sog. CLV-Platte.

Eine CLV-Platte ist eine Platte, auf der eine Datenaufzeichnung in der Weise vorgenommen worden ist, daß die Lineargeschwindigkeit zwischen dem Abtaster und der Plattenoberfläche bei der Wiedergabe konstant ist. Die Drehzahl der Platte ändert sich daher entsprechend mit der Position des Abtasters in radialer Richtung der Platte, wie in Fig. 4 gezeigt.

Im Falle, daß die Wiedergabe an einer ausgewählten Stelle der CLV-Platte beginnt, benötigt die Spindelservoeinrichtung selbst dann, wenn der Spindelservo zur Regelung der Drehzahl der Platte sofort einrastet, eine gewisse Zeit für das Einrasten, nachdem der Abtaster an die gewünschte Stelle der Platte gebracht worden ist, so daß die Wiedergabe von der Platte nicht sofort einsetzen kann. Es ist daher bereits vorgeschlagen worden, den Spindelservo bereits einzuschalten, nachdem der Abtaster in einen Mittenabschnitt der Aufzeichnungsfläche bewegt worden ist. Da man in diesem Falle das Einrasten des Spindelservos bei einer niedrigeren Drehzahl der Platte erreichen kann, als vorliegt, wenn sich der Abtaster an der am weitesten innenliegenden Stelle befindet, läßt sich die Zeit für das Einrasten abkürzen, und da der Abstand zu einer gewünschten Stelle aufgrund dieses Kompromisses abgekürzt ist, wird auch die Zeit zur Bewegung des Abtasters zu der gewünschten Stelle verkürzt, so daß die Zeit, die insgesamt erforderlich ist, um die Wiedergabe zu beginnen, abgekürzt werden kann.

Ein solcher konventioneller Plattenspieler hat ein System verwendet, bei welchem ein Zeitcode, der von dem Abtaster gelesen wird, Adreßdaten darstellt, die die Aufzeichnungsposition angeben. Die Relativposition des Abtasters in radialer Richtung der Platte wird ermittelt, und die dadurch definierte Drehzahl der Platte wird berechnet, so daß die Regelung der Schleifenverstärkung des Spindelservos in Übereinstimmung mit der Drehzahl der Platte auf der Grundlage des berechneten Wertes der definierten Drehzahl ausgeführt werden kann.

Ein solches konventionelles System leidet jedoch an dem Nachteil, daß, wenn der Zeitcode, der auf der CLV-Platte aufgezeichnet ist, nicht bei 0 s startet, ein Fehler bei der Berechnung der definierten Drehzahl auftreten kann, so daß die Regelung der Schleifenverstärkung des Spindelservos fehlerhaft wird, so daß es unmöglich wird, einen Suchbetrieb oder dgl. auszuführen.

Um dieses Problem zu beseitigen, ist vorgeschlagen worden, ein Potentiometer auf einem Schieber, auf dem der Abtaster befestigt ist, anzuordnen, um dadurch ein Positionssignal zu erzeugen, das der Relativposition des Abtasters in radialer Richtung in bezug zur Platte entspricht. Das erhaltene Positionssignal führt die Regelungsfunktion zum Schalten der Schleifenverstärkung des Spindelservos aus. Bei diesem Verfahren nimmt jedoch die Anzahl der Einstellschritte wegen der vergrößerten Anzahl von Einzelteilen zu, so daß die Herstellungskosten wachsen und die Zuverlässigkeit leidet.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Regelsystem für die Schleifenverstärkung einer Spindelservoschleife anzugeben, bei dem die Schleifenverstärkung vorzugsweise ohne gesteigerte Herstellungskosten

oder verminderte Zuverlässigkeit geregelt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand weiterer Ansprüche.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 und 3 Flußdiagramme des Betriebsablaufs in einem Prozessor in dem Gerät nach Fig. 1, und

Fig. 4 eine graphische Darstellung des Zusammenhangs zwischen der Abtastposition und der dadurch definierten Drehzahl einer CLV-Platte.

Eine Platte 1 trägt FM-modulierte Videosignalinformation, und in dem Videosignal ist ein Philips-Code, der einen Zeitcode als Adreßdaten für eine Aufzeichnungsposition enthält, an einer Stelle eingefügt, die einer vorbestimmten Zeile entspricht. Die Platte 1 wird von einem Spindelmotor 2 in Drehung versetzt. Das auf der Platte 1 aufgezeichnete Signal wird von einem Abtaster 3 ausgelesen, wenn sich die Platte 1 dreht.

Der Abtaster 3 ist auf einem Schlitten 4 montiert, der in radialer Richtung zur Platte 1 beweglich gelagert ist. Die Relativposition des Abtasters 3 in radialer Richtung zur Platte 1 wird von einer Schlittenservoschaltung 6 gesteuert, die einen Schlittenmotor 5 zum Bewegen des Schlittens 4 steuert.

Der Ausgang des Abtasters 3 wird über einen HF-Verstärker 7 einem Demodulator 8 zugeführt, der ein FM-Demodulator oder dgl. ist, um das von der Platte abgespielte Videosignal abzugeben. Das wiedergegebene Videosignal wird vom Demodulator 8 an einem Videoausgangsanschluß 9 zur Verfügung gestellt und wird außerdem einer Synchronabtrennschaltung 10 und einer Zeitcodeleseschaltung 11 zugeführt. Horizontal- und Vertikalsynchronsignale werden von der Synchronabtrennschaltung 10 aus dem wiedergegebenen Videosignal abgetrennt und der Zeitcodeleseschaltung 11 zugeführt. Die Zeitcodeleseschaltung 11 liest den im wiedergegebenen Videosignal enthaltenen Philips-Code auf der Grundlage der zugeführten Horizontal- und Vertikalsynchronsignale, und wenn der Philips-Code gelesen worden ist, gibt die Zeitcodeleseschaltung 11 ein Lesbarkeitssignal ab und hält die Zeitcodedaten als Adreßdaten und Kapitelnummerdaten, die die im Philips-Code enthaltene Kapitelnummer angeben. Das Lesbarkeitssignal, die Zeitcodedaten und die Kapitelnummerdaten von der Zeitcodeleseschaltung 11 werden einer Systemsteuereinheit 12 zugeführt.

Das Horizontalsynchronsignal von der Synchronabtrennschaltung 11 gelangt auch an eine Spindelservoschaltung 13. In der Spindelservoschaltung 13 wird das Horizontalsynchronsignal einer Fehlersignalerzeugungsschaltung 14 zugeführt. Die Fehlersignalerzeugungsschaltung 14 dient dazu, ein Fehlersignal zu erzeugen, das der Phasendifferenz zwischen dem Horizontalsynchronsignal und einem Bezugssignal vorbestimmter Frequenz entspricht, das in Abhängigkeit von einem Einschaltbefehlssignal erzeugt wird. Das von der Fehlersignalerzeugungsschaltung 14 erzeugte Fehlersignal wird von einer Entzerrerschaltung 15 verstärkt und phasenkompensiert und wird als Treibersignal über einen Treiberverstärker 16 dem Spindelmotor 2 zugeführt. Der Entzerrerverstärker 15 ist so eingerichtet, daß seine Verstärkung in Übereinstimmung mit den Ausgangsdaten der Systemsteuereinheit 12 verändert wird.

Verschiedene Befehle, die von Tastenbetätigungen

ausgelöst werden, gelangen von einer Bedieneinheit 17 zur Systemsteuereinheit 12. Die Systemsteuereinheit 12 besteht aus einem Microcomputer, der von einem Prozessor, einem ROM, einem RAM und dgl. gebildet wird, und der Prozessor, der mit einem zuvor in den ROM eingespeicherten Programm arbeitet, führt verschiedene Befehle der Schlittenservoschaltung 6, der Spindelservoschaltung 13 usw. in Übereinstimmung mit den Ausgängen von der Zeitcodeleseschaltung 11 und der Bedieneinheit 17 zu.

Die Arbeitsweise des Prozessors in der Systemsteuereinheit 12 des oben beschriebenen Aufbaus wird nachfolgend im Detail unter Bezugnahme auf das Flußdiagramm in Fig. 2 erläutert.

Wenn ein Abspielstartbefehl und Daten für die Bezeichnung eines abzuspielenden Kapitels von der Bedieneinheit 17 bei der Ausführung einer Hauptroutine oder dgl. zugeführt werden, geht der Prozessor zu einem Schritt S1 über, bei dem der Prozessor beispielsweise ein Treibersignal an die Schlittenservoschaltung 6 für eine vorbestimmte Zeitdauer liefert, um den Schlitten 4 um eine vorbestimmte Distanz gegen das Zentrum der Platte zu bewegen, um dadurch den Abtaster 3 in einen Mittenabschnitt der Aufzeichnungsfläche der Platte 1 zu bewegen. Es sei angenommen, daß der Schlitten 4 von der Hauptroutine an die innerste Stelle gebracht wird, bevor der Prozessor zum Schritt S1 übergeht.

Anschließend gibt der Prozessor ein Einschaltbefehlssignal an die Fehlersignalerzeugungsschaltung 14, um die Regelung der Drehzahl des Spindelmotors 2 (im Schritt S2) zu beginnen, und er beurteilt, ob ein Zeitcode ausgelesen worden ist oder nicht. Dies führt er auf der Grundlage eines Lesbarkeitssignals durch, das von der Zeitcodeleseschaltung 11 erzeugt wird (im Schritt S3). Wenn im Schritt S3 ermittelt worden ist, daß der Zeitcode gelesen worden ist, zieht der Prozessor einen Vorhersagewert, der der Mittenposition der Aufzeichnungsfläche der Platte 1 entspricht, von dem herrschenden Wert, der von dem Zeitcode, den die Schaltung 11 liefert, dargestellt wird, ab, und er ermittelt, ob der Absolutwert der sich ergebenden Differenz  $X_i$  kleiner als ein vorbestimmter Wert  $\Delta t$  ist (Schritt S4).

Wenn im Schritt S4 ermittelt wird, daß  $|X_i|$  kleiner als der vorbestimmte Wert  $\Delta t$  ist, speichert der Prozessor "0" als einen Startzeitversatzwert in einer vorbestimmten Adresse des RAM (Schritt S5), und er liest die von der Zeitcodeleseschaltung 11 abgegebenen Daten erneut (Schritt S6). Dann zieht der Prozessor den Startzeitversatzwert von den im Schritt S6 erhaltenen Daten ab, um einen Wert zu liefern, der die Relativposition des Abtasters 3 in radialer Richtung der Platte angibt, und er berechnet eine definierte, d. h. der Abtasterposition entsprechende Drehzahl auf der Grundlage einer ROM-Tabelle oder dgl. (Schritt S7). Als nächstes führt der Prozessor Daten, die dem im Schritt S7 berechneten Wert entsprechen, dem Entzerrerverstärker 15 zu, um dadurch eine Regelung der Verstärkung des Entzerrerverstärkers 15 zu bewirken (Schritt S8), und er beurteilt auf der Grundlage der Kapitelnummerdaten von der Zeitcodeleseschaltung 11, die im Schritt S6 erhalten worden sind, ob der Abtaster 3 eine Spur erreicht hat, die das angegebene Kapitel enthält (Schritt S9).

Wenn im Schritt S9 ermittelt worden ist, daß der Abtaster 3 keine Spur mit dem angegebenen Kapitel erreicht hat, führt der Prozessor ein Treiberbefehlssignal der Schlittenservoschaltung 6 zu, um den Abtaster 3 in Richtung auf die bezeichnete Spur zu bewegen

(Schritt S10), und er geht wieder auf den Schritt S6 über. Wenn im Schritt S9 ermittelt worden ist, daß der Abtaster 3 die bezeichnete Spur erreicht hat, löst der Prozessor einen Wiedergabebetrieb aus (Schritt S11) und er ermittelt, ob das Abspielen des angegebenen Kapitels beendet worden ist oder nicht (Schritt S12). Wenn im Schritt S12 ermittelt worden ist, daß das Abspielen des angegebenen Kapitels noch nicht abgeschlossen ist, geht der Prozessor wieder zum Schritt S6 über. Wenn hingegen ermittelt worden ist, daß das Abspielen des angegebenen Kapitels abgeschlossen ist, öffnet der Prozessor wieder die Routine, die ausgeführt worden ist, unmittelbar bevor der Prozessor zum Schritt S1 gegangen ist.

Wenn im Schritt S4 ermittelt worden ist, daß der Absolutwert von  $X_i$  nicht kleiner als der vorbestimmte Wert  $\Delta t$  ist, sucht der Prozessor nach der Startposition eines Kapitels am innersten Umfang des Aufzeichnungsbereichs der Platte (Schritt S13), liest die von der Zeitcodeleseschaltung 11 abgegebenen Daten als einen Startzeitversatzwert in eine vorbestimmte Adresse des RAM ein (Schritt S14) und geht zum Schritt S6 über.

Der Versatzwert wird somit als Ergebnis der obengenannten Schritte S4, S5, S13 und S14 bestimmt. Eine "0" wird als der Startzeitversatzwert für Platten eingegeben, bei denen die Zeitcodes von 0 s starten, weil der Absolutwert der Differenz zwischen einem Zeitcodewert, den man in einem Mittenabschnitt des Aufzeichnungsbereichs erhält, und einem Voraussagewert klein sein wird. Andererseits wird der Anfangswert des Zeitcodes als der Startzeitversatzwert bei einer Platte eingegeben, bei der die Zeitcodes nicht von 0 s starten, weil in diesem Falle der Absolutwert der Differenz zwischen dem Wert des Zeitcodes, den man an dem Mittenabschnitt der Aufzeichnungsfläche erhält, und dem Voraussagewert groß ist. Da dieser Startzeitversatzwert von dem später ausgelesenen Zeitcodewert abgezogen wird, erhält man einen richtigen Wert, der der Relativposition des Abtasters in der radialen Richtung der Platte entspricht, unabhängig vom Anfangswert des Zeitcodes, und die definierte Drehzahl der Platte wird fehlerfrei berechnet. Da die Schleifenverstärkung einer Spindelservoschleife der Regelung in Übereinstimmung mit dieser definierten, fehlerfrei berechneten Drehzahl der Platte unterworfen ist, kann eine vorteilhafte Regelung der Schleifenverstärkung der Spindelservoschleife ausgeführt werden.

Fig. 3 zeigt ein Flußdiagramm eines weiteren Beispiels des Betriebsablaufs des Prozessors in der Systemsteuereinheit 17, wobei die Abläufe in den Schritten S31 bis S42 vergleichbar denen in den Schritten S1 bis S12 im Flußdiagramm nach Fig. 2 sind. Wenn jedoch im Schritt S34 bei diesem Beispiel ermittelt wird, daß der Absolutwert  $X_i$  nicht kleiner als der vorbestimmte Wert  $\Delta t$  ist, speichert der Prozessor den Wert  $X_i$  als den Startzeitversatzwert an einer vorbestimmten Adresse im RAM (Schritt S43) und geht zum Schritt S36 über.

Da im oben beschriebenen Ablauf der Wert  $X_i$  im wesentlichen gleich einem Anfangswert eines Zeitcodes ist, wird derselbe Ablauf wie im Flußdiagramm nach Fig. 2 ausgeführt.

Wie oben beschrieben worden ist, arbeitet das Schleifenverstärkungssystem in einer Spindelservoschleife nach der vorliegenden Erfindung wie folgt:

Der Abtaster wird auf einen vorbestimmten Startpunkt auf der Platte bewegt, der Spindelservo wird eingeschaltet, und die herrschende Adresse wird von der Platte abgelesen. Die herrschende Adresse wird mit ei-

ner Vorhersageadresse für den vorbestimmten Startpunkt verglichen, um zu ermitteln, ob sie um mehr oder weniger als eine vorbestimmte Distanz voneinander abweichen. Wenn die Differenz innerhalb der vorbestimmten Distanz liegt, wird eine erste vorbestimmte Adresse als Startversatzdaten eingegeben. Wenn die Differenz außerhalb der vorbestimmten Distanz liegt, wird entweder die Differenzadresse oder der Anfangswert der Adreßdaten der Platte als Startversatzdaten eingegeben. Während des Suchbetriebs und bei der Programmwiedergabe wird die Schleifenverstärkung der Spindelservoschleife in Übereinstimmung mit der Differenz zwischen der augenblicklich von der Platte abgelesenen Adresse und dem Versatzwert verändert.

Es ist dementsprechend möglich, einen Wert entsprechend einer Relativposition des Abtasters in radialer Richtung der Platte zu erhalten, d. h. einen Wert zu erhalten, der der definierten Drehzahl der Platte entspricht, ohne daß irgendein Potentiometer oder dgl. verwendet werden muß und unabhängig davon, welches der Anfangswert der Adreßdaten ist.

#### Patentansprüche

1. Spindelservoschleife eines Plattenwiedergabegeräts zum Abspielen von Platten, auf denen Zeitcodes aufgezeichnet sind, die Adressen darstellen, mit einem Abtaster zum Auslesen von Daten von der Platte, einer Abtastervorschubeinrichtung zum Bewegen des Abtasters radial in bezug zur Platte, einer Adreßeinrichtung zum Entwickeln einer Adresse entsprechend jener, die von dem Abtaster gelesen wird, einer auf Eingangssteuersignale und Adreßsignale ansprechenden Prozessoreinrichtung zum Steuern der Bewegung des Abtasters und zum Erzeugen von Verstärkungssteuersignalen zur Zuführung zu einer Entzerrerschaltung in der Spindelservoschaltung, um den Verstärkungsgrad eines Schleifenfehlersignals zu regeln, wobei unter Steuerung durch den Prozessor folgende Schritte ausgeführt werden:

- a) Bewegen des Abtasters radial zu einer vorbestimmten Startposition der Platte und Drehen des Spindelservo und Lesen der vorbestimmten Startpositionsadresse von der Platte;
- b) Vergleichen der vorbestimmten Startpositionsadresse mit einem berechneten Wert, der eine erwartete Startpositionsadresse repräsentiert, um zu ermitteln, ob die Adressen voneinander um eine vorbestimmte Distanz differieren;
- c) Einstellen eines vorbestimmten Wertes als Startversatzwert, wenn die genannte Differenz innerhalb der genannten Distanz liegt, und Einstellen der genannten Differenz als Startversatzwert, wenn die genannte Differenz außerhalb der genannten Distanz liegt, und
- d) Regeln der Spindelservoschaltung während Such- und Wiedergabebetriebs durch Abziehen des eingestellten Versatzwertes von kontinuierlich von der Platte abgelesenen Adreßdaten und Regeln der Verstärkung des Entzerrers in Übereinstimmung mit der letztgenannten Differenz.

2. Spindelservoschleife eines Plattenspielers zum Abspielen von Platten, auf denen Zeitcodes aufgezeichnet sind, die Adressen darstellen, mit einem

Abtaster zum Ablesen von Daten von der Platte, einer Abtastervorschubeinrichtung zum Bewegen des Abtasters radial in bezug zur Platte, einer Adreßeinrichtung zum Entwickeln einer Adresse entsprechend jener, die von dem Abtaster gelesen wird, einer Prozessoreinrichtung, die auf eingegebene Steuersignale und Adreßsignale anspricht, um die Bewegung des Abtasters zu steuern und um Verstärkungsregelsignale an eine Entzerrerschaltung in der Spindelservoschaltung zu liefern, um die Verstärkung eines Schleifenfehlersignals zu regeln, wobei unter Steuerung durch den Prozessor die folgenden Schritte ausgeführt werden:

- a) Bewegen des Abtasters radial zu einer vorbestimmten Startposition der Platte und Drehen des Spindelservo und Lesen der vorbestimmten Startpositionsadresse von der Platte;
- b) Vergleichen der vorbestimmten Startpositionsadresse mit einem kalkulierten Wert, der eine erwartete Startpositionsadresse repräsentiert, um zu ermitteln, ob die Adressen voneinander um eine vorbestimmte Distanz differieren;
- c) Einstellen eines vorbestimmten Wertes als Startversatzwert, wenn die genannte Differenz innerhalb der genannten Distanz liegt, und Einstellen einer vom innersten Umfang des Datenbereichs der Platte abgelesenen Anfangsadresse als Startversatzwert, wenn die genannte Differenz außerhalb der genannten Distanz liegt, und
- d) Regeln der Spindelservoschleife während Such- und Abspielbetriebs durch Subtrahieren des eingestellten Versatzwertes von kontinuierlich von der Platte abgelesenen Adreßdaten und Regeln der Verstärkung des Entzerrers in Übereinstimmung mit der letztgenannten Differenz.

3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Einstellung einer Anfangsadresse als Startversatzwert der Abtaster auf den innersten Umfang des Datenbereichs der Platte bewegt und die dort aufgezeichneten Adreßdaten gelesen werden.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der vorbestimmte Wert Null ist.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die vorbestimmte Startposition eine Position auf der Platte ist, die in radialer Richtung in der Mitte zwischen den innersten und äußersten Umfangsabschnitten des Datenbereichs der Platte liegt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

—Leerseite—

FIG. 1

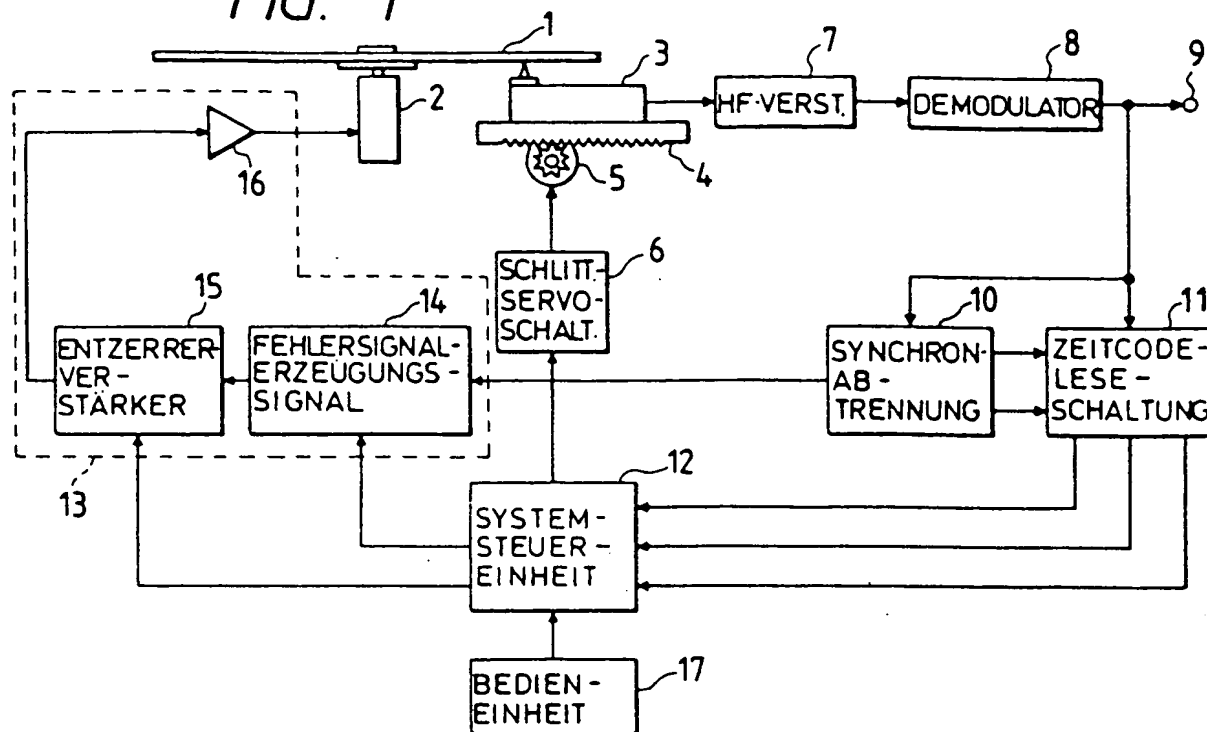


FIG. 4

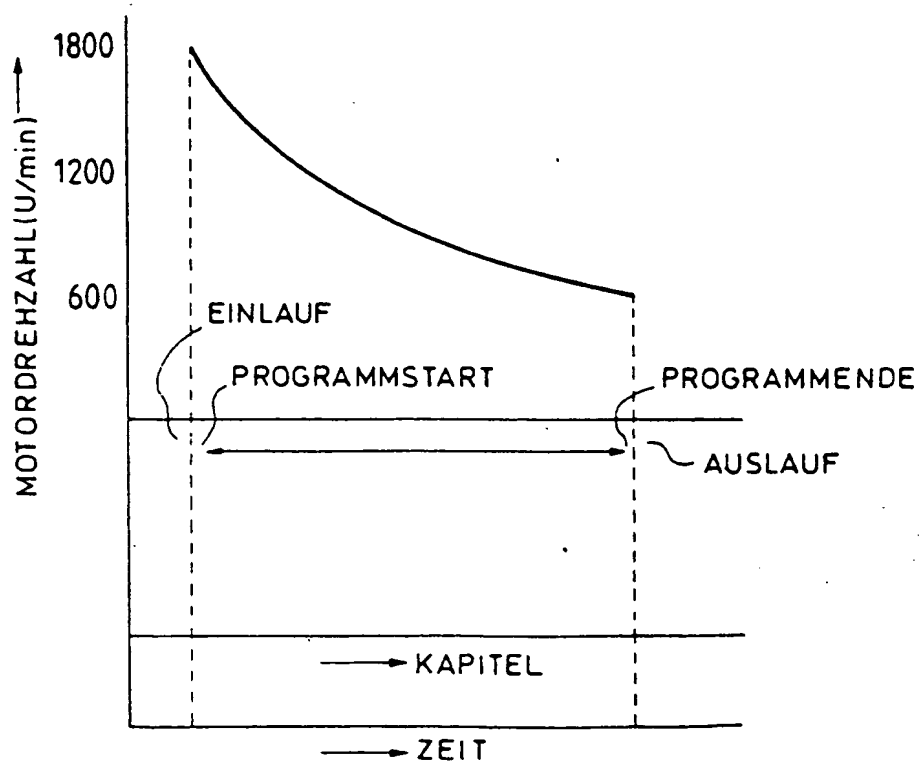


FIG. 2

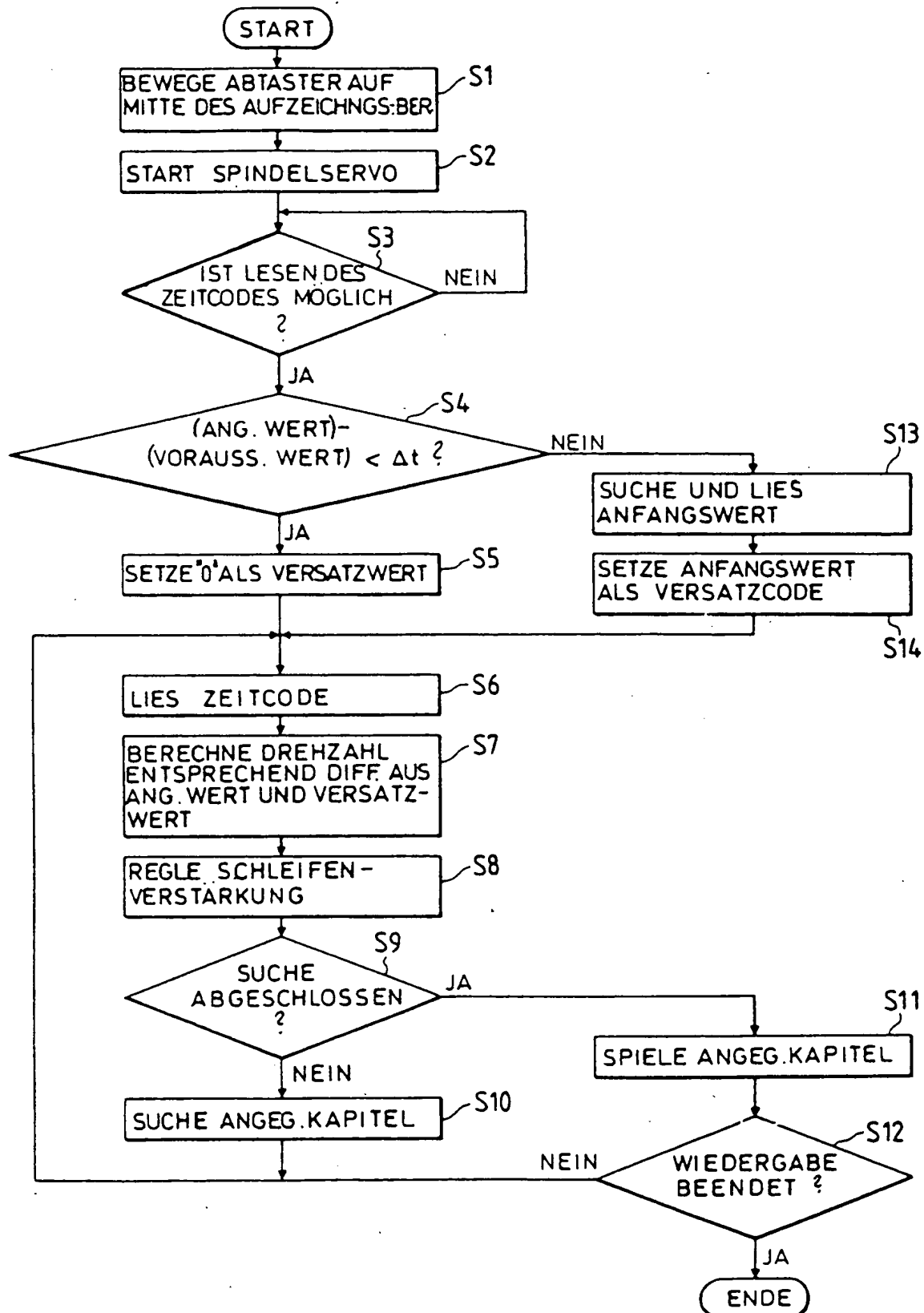


FIG. 3

